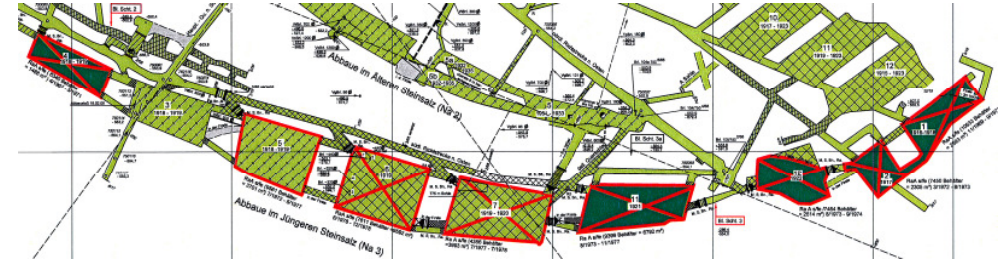


Projekt:

Beurteilung der Möglichkeit der Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse

Öffentliche Vorstellung der Projektergebnisse,
Schöppenstedt, 02.10.2009

Gliederung



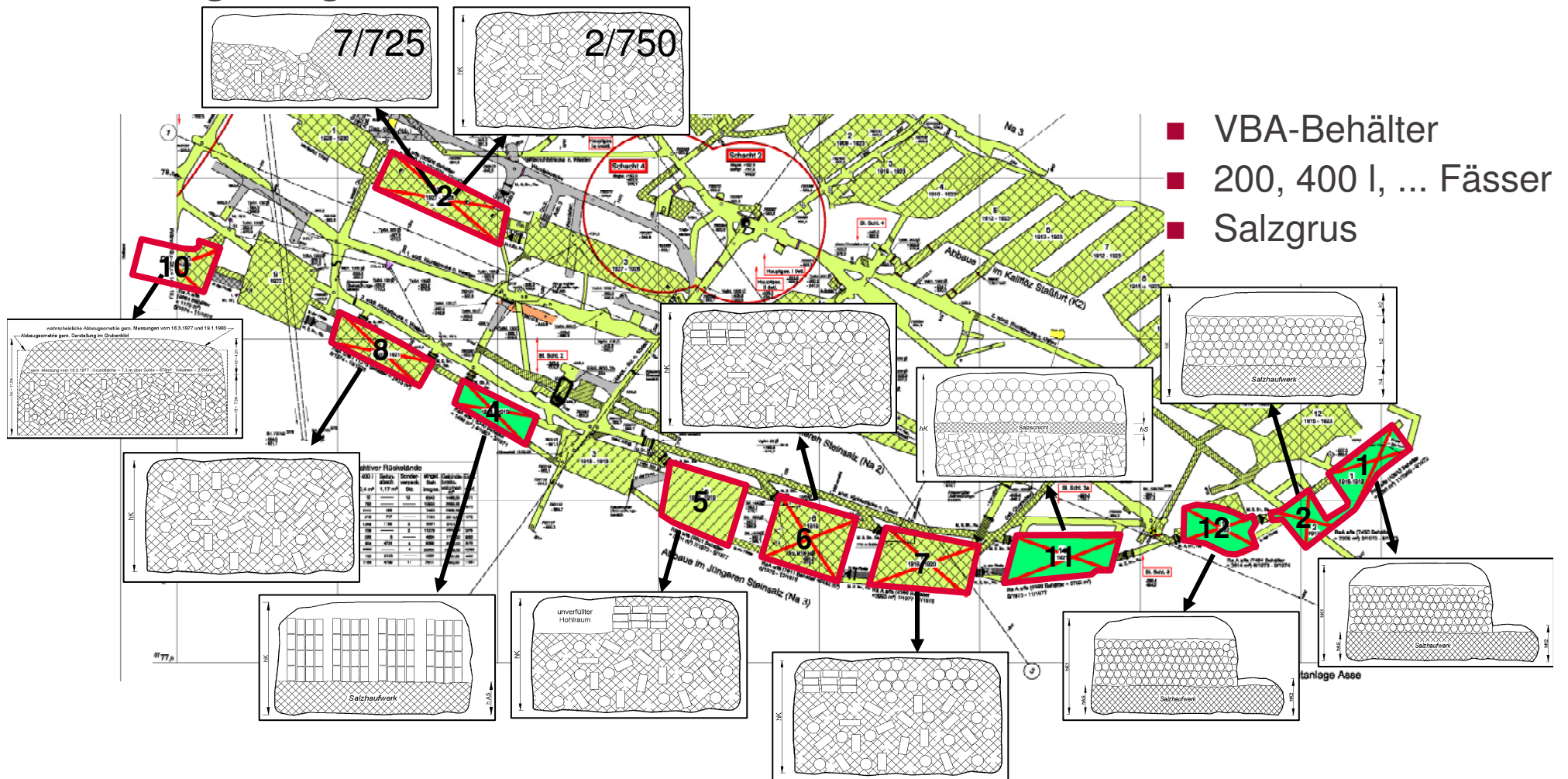
- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich

Hintergrund

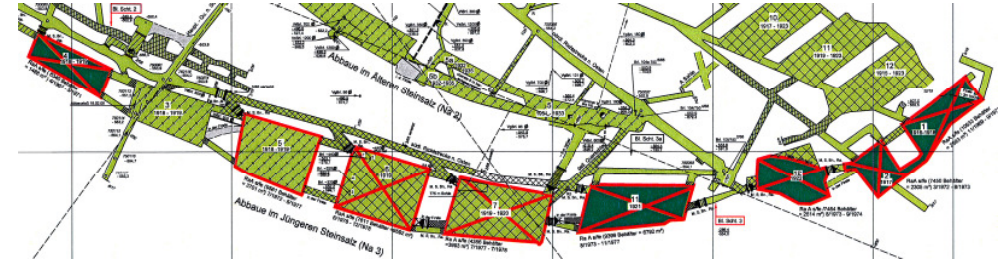
- Zwischen 1967 und 1978 erfolgte die Einlagerung von 124.486 Gebinden mit schwachradioaktiven Abfällen (LAW) in 12 Kammern auf der Schachanlage Asse II.
- Die aktuellen Arbeiten zur Stilllegung und zum Verschluss des Bergwerks werden von einer besonderen **Dringlichkeit** geprägt. Diese Dringlichkeit entsteht durch vorliegende Prognosen, die nur für eine begrenzte Zeit von beherrschbaren Gebirgszuständen ausgehen.
- Grundlage des hier vorzustellenden Projektes ist ein Ergebnis der Arbeitsgruppe **Optionenvergleich**. Sie hat zur Verbesserung der Sicherheitssituation im Rahmen der Stilllegung der Schachanlage Asse II empfohlen, die Rückholung als eine Stilllegungsoption weiter zu untersuchen.■

Hintergrund

Einlagerungskammern, Kammerinhalt



Gliederung

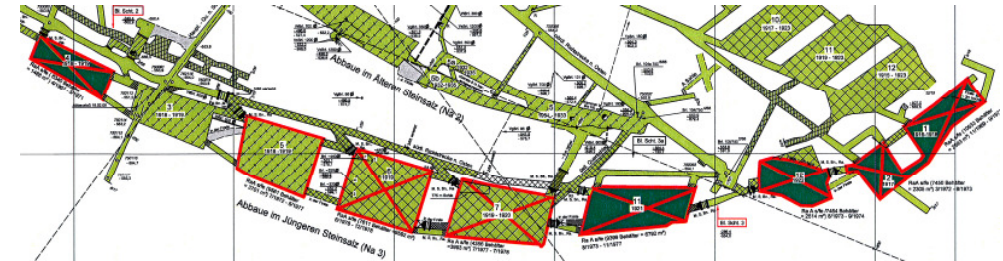


- Hintergrund
- **Aufgabenbeschreibung**
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich

Aufgabenbeschreibung

- Die Aufgabenbeschreibung besteht in der Erarbeitung einer **Entscheidungsgrundlage** zur Beurteilung der Option Rückholung der LAW zur Schließung der Schachanlage Asse II.
- Dies erforderte in einem ersten Schritt die **Untersuchung der technischen Machbarkeit** der bergmännischen und strahlenschutztechnischen Einzelvorgänge der Rückholung.
- In einem zweiten Schritt wurde ein Entwurf für ein Rückholungskonzept mit Abschätzung der benötigten Zeit erarbeitet, dies führt zu einer **Untersuchung der zeitlichen Machbarkeit** des gesamten Rückholprozesses.
- Abschließend waren in einem dritten Schritt die radiologischen Konsequenzen zu beurteilen und es erfolgte die Erarbeitung eines Entsorgungsplans. ■

Gliederung



- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- **Definition der Rückholungsvarianten**
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich

Definition der Rückholungsvarianten

Die Varianten werden über die möglicherweise nur begrenzt zur Verfügung stehende Zeit zur Rückholung definiert. Daraus folgt: In **sehr kurzer Zeit** muss **ein hoher Nutzen** erzielt werden: Als Nutzen ist das rückgeholte LAW-Aktivitätsinventar anzusehen:

- **Variante 1 (70 % Inventar rückgeholt):**

Rückholung aller VBA-Behälter aus den benachbarten Kammern 6, 7 und 11.



- **Variante 2 (92 % Inventar rückgeholt):**

Zusätzliche Rückholung anderer Behältertypen aus weiteren benachbarten Kammern. Einzelne Kammern mit geringem Inventar werden nicht bearbeitet.



- **Variante 3 (100 % Inventar rückgeholt):**

Rückholung aller Gebinde aus allen Kammern.



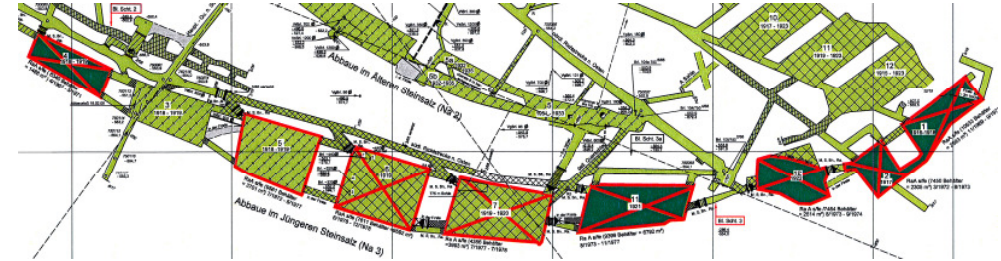
- **Variante 4 (100 % Inventar rückgeholt, Kammern dekontaminiert):**

Rückholung aller Gebinde aus allen Kammern, des gesamten Salzgruses und Dekontamination mit anschließender Freigabe des Einlagerungsbereiches.



Gliederung

- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- **Ergebnisse der Datenrecherche**
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich



Ergebnisse der Datenrecherche

Abgrenzung, Informationsquellen

Die Datenrecherche basiert auf einem **Kenntnisstand vom 30.05.2009**, es wurden folgende Informationsquellen genutzt:

- Frühere Studien zur Rückholung von LAW und MAW (Schachtanlage Asse II)
- Datenbank ASSEKAT (29.03.09) für das nuklidspezifische Inventar, Annahmebedingungen der Asse für LAW
- Freigegebene Studien, Gutachten und Sachstandsberichte zur Situation des Bergwerks
- Risswerk und Wetternetzpläne
- Befragungen von Mitarbeitern
- Befahrungen auf dem Bergwerk.■

Ergebnisse der Datenrecherche

Radiologische Situation

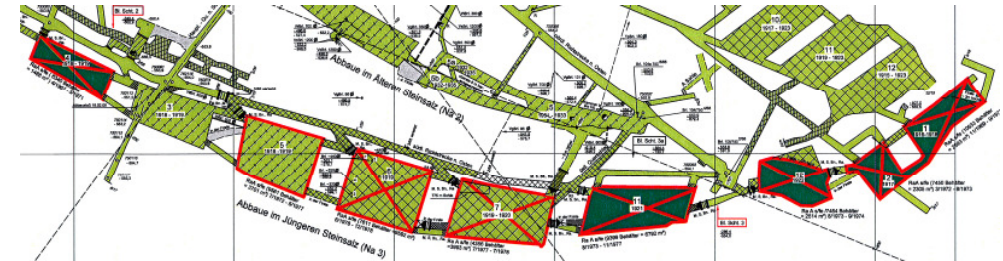
- Für jede Einlagerungskammer kann die eingelagerte Gebindeart, die Anzahl der Gebinde und die Einlagerungstechnik angegeben werden.
- Für jede Einlagerungskammer und jede Charge liegt das **Aktivitätsinventar** nuklidspezifisch vor.
- Eine spezifische Angabe der Aktivität eines Einzelgebundes ist im Regelfall nicht möglich (Ausnahme: 1 Charge = 1 Gebinde).
- Der heutige **Zustand der Gebinde** ist unbekannt, sie können insbesondere durch Konvergenzerscheinungen in den Kammern und durch Korrosion beschädigt oder zerstört sein. ■

Ergebnisse der Datenrecherche

Gebirgsbeherrschung, Wettertechnik, Schachtförderung

- Für das Gesamtgrubengebäude liegt gutachterlich eine Resttragfähigkeit bis 2020 vor (IfG, Leipzig). Für die projektrelevante **Standicherheit** in den Einlagerungskammern und in den Zugangsgrubenbauen gilt:
 - Hohe Gebirgsbeanspruchung, aber im Vergleich zu anderen Teilen des Grubengebäudes deutlich kleinere Verformungen (Pfeilerstauchungsraten, ...)
 - Keine Standsicherheitsprobleme in den zur Zeit offenen Strecken.
- Begrenzendes Element der zur Verfügung stehenden **Wettermenge** ist die Hauptwetterführung: Schacht Asse 2 wird sowohl zur Frischwetterzufuhr als auch zur Abwetterrückführung genutzt. Die Wettermenge beträgt nur ~ 4500 m³/min für das gesamte Grubengebäude.
- Bei der Schachtfördertechnik liegt die Einschränkung der Förderkapazität beim **Schachtfördervolumen**: Es befindet sich nur an einem Seilende ein Förderkorb, am anderen Ende ist ein Gegengewicht angeordnet. Außerdem besitzt der Förderkorb nur ein geringes Volumen. ■

Gliederung



- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- **Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit**
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich

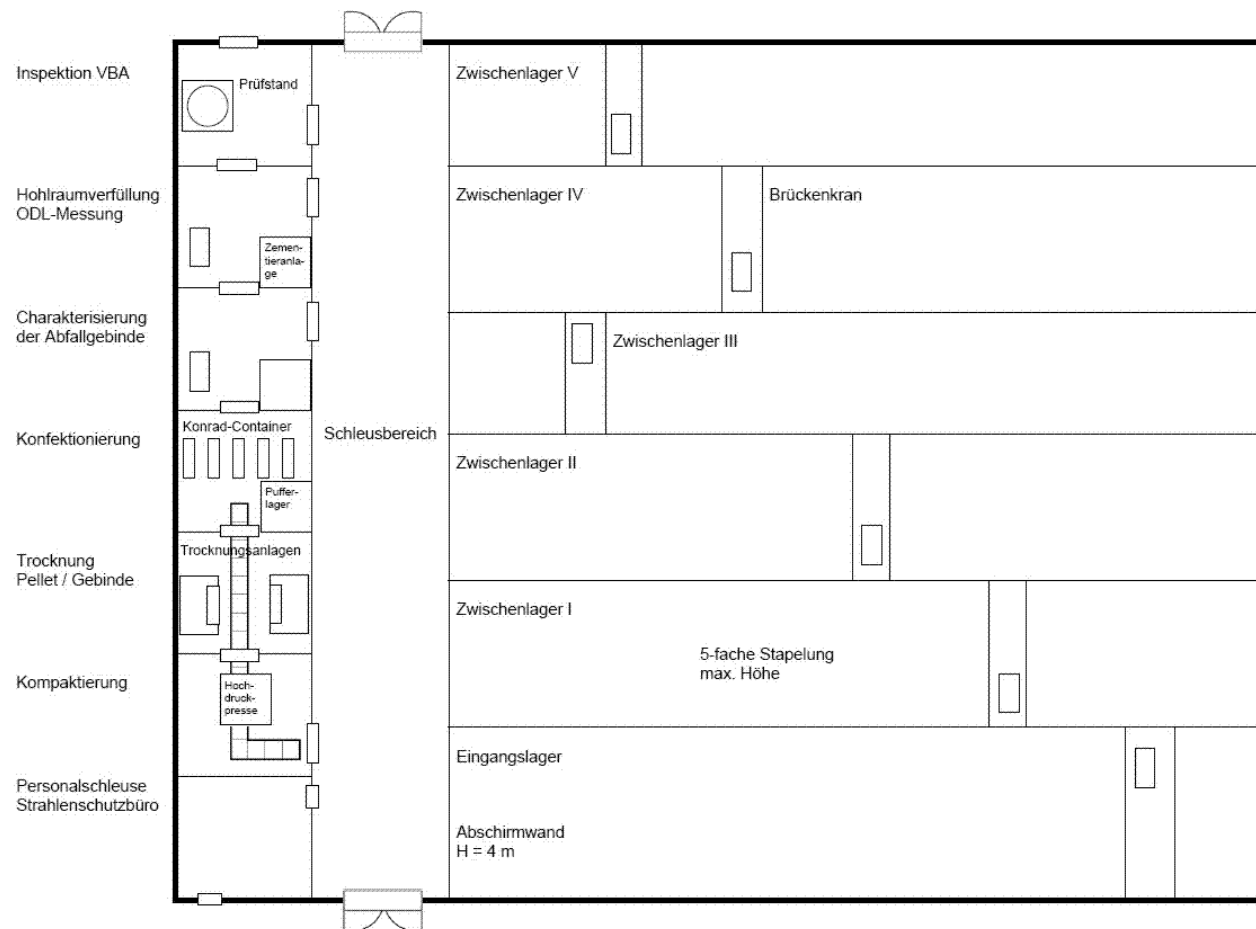
Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Entsorgungskonzept, Strahlenschutz

- Das Entsorgungskonzept berücksichtigt die **Annahmebedingungen Konrad**, dies bedeutet nicht, dass Konrad zwangsläufig zur Endlagerung genutzt werden muss.
- Unter Tage erfolgt eine **Teilkonditionierung** als Hochdruckverpressung, diese Volumenreduzierung löst das zuvor dargestellte Problem des begrenzten Schachtfördervolumens. Weiterhin wird unter Tage eine **Umverpackung** der Abfälle vorgenommen, dies vermeidet eine Kontaminationsverschleppung außerhalb des unmittelbaren Einlagerungsbereiches.
- Über Tage findet dann die **Endkonditionierung**, die **Konfektionierung** und die **Transportbereitstellung** statt.

Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Endkonditionierung, Konfektionierung und Transportbereitstellung



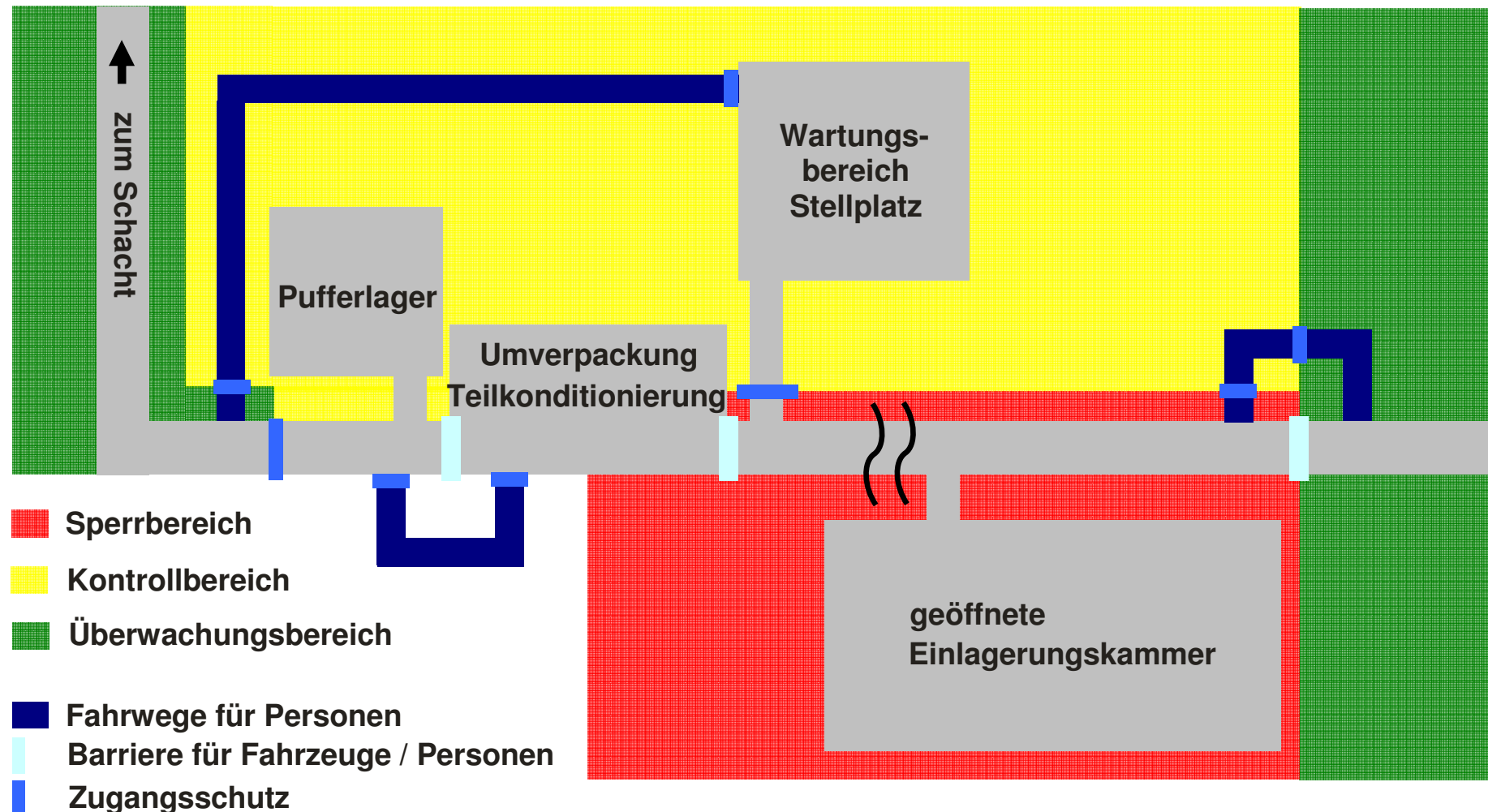
Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Entsorgungskonzept, Strahlenschutz

- Unter Tage ist je nach radiologischer Gefährdung die Festlegung von **Sperr-, Kontroll- und Überwachungsbereichen** notwendig.
- Die **Wetterführung**, die **Entstaubung** in den Einlagerungskammern und die Errichtung von **Trennbauwerken** führen zu einer Begrenzung des kontaminierten Teiles des Grubengebäudes auf den unmittelbaren Einlagerungsbereich. ■

Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Strahlenschutzbereiche



Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Entsorgungskonzept, Strahlenschutz

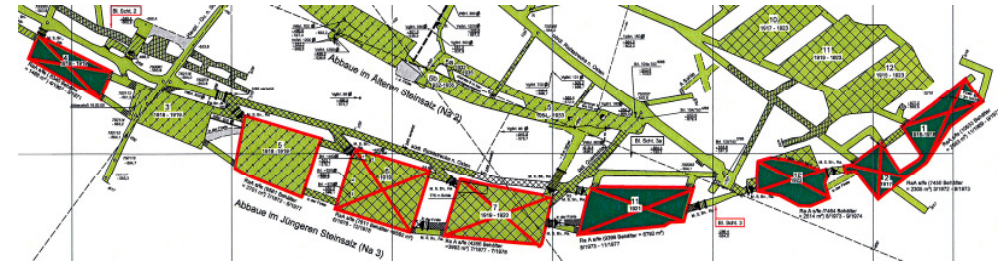
- Ein strahlenschutztechnischer Hauptfilter reinigt die gesamte Abluft im Rückholungsbereich mit einem sehr hohen Wirkungsgrad.
- Für die Arbeiten unter Tage gilt der Grundsatz einer möglichst weitgehenden **Fernsteuerung** bzw. **Autonomisierung**. Fernsteuerung bedeutet, dass die Geräte in den Kammern von einem Steuerstand außerhalb gesteuert werden können. Autonomisierung bedeutet, dass die Streckenförderung mit Fahrzeugen ausgeführt wird, die selbstständig fahren. Beide Aspekte des Strahlenschutzes können am Markt eingekauft werden.
- Für Arbeiten mit Anwesenheit von Personen im Sperrbereich sind **abgeschirmte Fahrer кабин** bei den Geräten und Fahrzeugen vorgesehen. Arbeiten außerhalb dieser Kabinen können in **fremdbelüfteten Schutzanzügen** ausgeführt werden.
- Die Maßnahmen zum Strahlenschutz werden mit umfangreicher Messtechnik überwacht.

Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit

Gebirgsbeherrschung, Wettertechnik

- Die vorgenommene Beurteilung der **Gebirgsbeherrschung** in den Kammern zeigt eine **temporäre Standsicherheit**. Dies führt zu einem sehr wichtigen Ergebnis der Studie: Im Einlagerungsbereich können Menschen und Maschinen eingesetzt werden. Dies gilt unter Einhaltung folgender Bedingungen:
 - Ausreichende Erkundung vor Öffnung der Kammern in Verbindung mit Arbeiten zum Bereißen und Ausbauen des Hangenden und der Stöße
 - Umfangreiche messtechnische Überwachungen während der Rückholung
 - Beschränkung von neu aufzufahrenden Grubenräumen auf ein Minimum
 - Keine signifikante Erhöhung des Zutritts der Deckgebirgslösungen im unmittelbaren Einlagerungsbereich.
- Die geringe zur Verfügung stehende **Gesamtwettermenge** des Bergwerks führt zu einem Verzicht auf Dieselfahrzeuge. Dies ist notwendig, weil die nach Arbeitsschutzbestimmungen vorgesehene Verdünnung der Russpartikel mit Frischluft nicht mehr gelingt. Es werden nahezu ausschließlich **Elektroantriebe eingesetzt.**

Gliederung



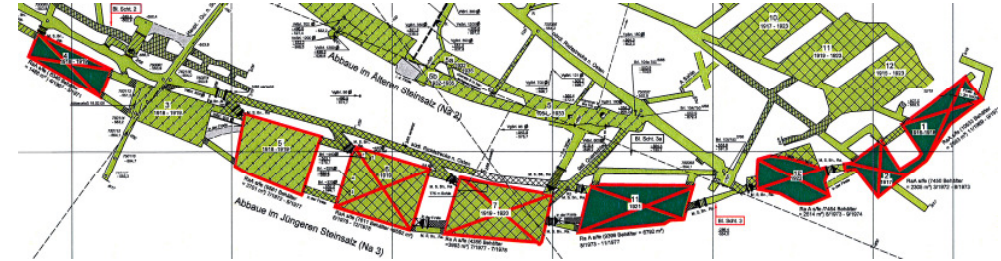
- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- **Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit**
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich

Berg- und strahlenschutztechnische Machbarkeit

- Die zuvor dargestellten Lösungsbausteine führen in Verbindung mit den anderen Arbeiten der Studie zur **Feststellung der strahlenschutztechnischen und bergtechnischen Machbarkeit**.
- Die aus Sicht der Gebirgsbeherrschung hergeleitete Begehbarkeit der Einlagerungskammern führt zu einem Verfahren der **direkten Rückholung**:
 - Die Arbeiten zum Lösen und Laden von Fässern und Salzgrus können mit Fahrzeugen industrieller Serienfertigung durchgeführt werden: Bagger, Lader, ...
 - Die Förderung in den Strecken kann mit bergbauüblichen Spezialfahrzeugen erfolgen.
- Hieraus ergibt sich ein großer zeitlicher Vorteil dieser direkten Rückholung: **Ein möglicherweise beträchtlicher Zeitaufwand für Forschung und Entwicklung alternativer Rückholverfahren oder neu zu entwickelnder Maschinen kann vermieden werden.**

Gliederung

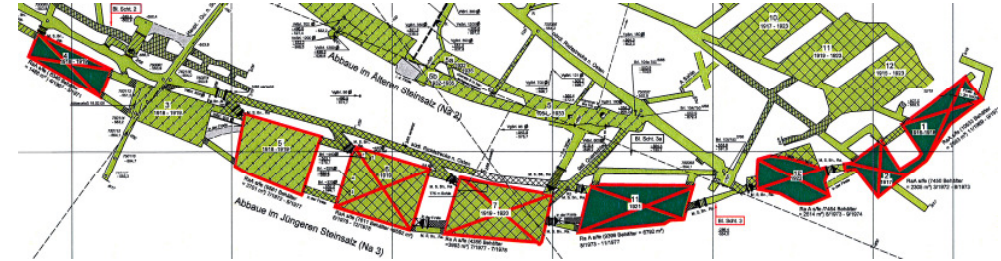
- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- **Randbedingungen für den Zeitaufwand**
- Radiologische Auswirkungen
- Variantenvergleich



Randbedingungen für den Zeitaufwand

- Die Feststellung der technischen Machbarkeit allein reicht nicht aus, aufgrund des begrenzten Zeitraumes muss die **Rückholung in möglichst kurzer Zeit** erfolgen.
- Die vor Beginn der Rückholungsarbeiten notwendige Vorlaufphase wird maßgeblich von der Art des Genehmigungsverfahrens bestimmt. Für das Anordnungsverfahren wurde 1 Jahr und für das Planfeststellungsverfahren wurden 5 Jahre berücksichtigt.
- Neben dem bereits vorgestellten Aspekt der **direkten Rückholung mit bergbauüblicher Technik** ergeben sich folgende Planungselemente der Studie, die zu einem **geringen Zeitbedarf** führen:
 - Verzicht auf größere Infrastrukturarbeiten im Bergwerk (kein neuer Tagesschacht)
 - Weitgehende Nutzung des vorhandenen Grubengebäudes
 - Überwiegende Parallelisierung der Arbeiten in den Kammern:
Dies betrifft die Arbeiten: Sichern/Gewinnen/Transportieren.
- **Zeitbestimmender Vorgang der Rückholung ist die Arbeit in den Kammern**, der anteilig nächst längere Vorgang ist die Schachtförderung: Etwa: ~ 50 – 60%.

Gliederung



- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Randbedingungen für den Zeitaufwand
- **Radiologische Auswirkungen**
- Variantenvergleich

Radiologische Auswirkungen

Strahlenexposition

- Für die **potentielle Strahlenexposition der Bevölkerung** ist zu berücksichtigen:
 - die Art des eingelagerten radioaktiven Abfalls
 - ein bestimmungsgemäßer Rückholbetrieb mit allen Vorkehrungen des Strahlenschutzes, beispielsweise: Entstaubung, Abwetterfilterung
 - die Vorbelastung des Standortes der Schachtanlage
 - die Direktstrahlung aus der übertägigen Transportbereitstellungshalle
 - die Rückholung der MAW:

Der zulässige Wert von 1 mSv/a wird mit **0,4 mSv/a** deutlich unterschritten.

- Für die **potentielle Strahlenexposition des Personals** gilt unter Beachtung:
 - zuvor genannter Randbedingungen und
 - der radiologischen Situation in den LAW-Kammern
 - der Aufenthaltszeit je Rückholungsvariante in den Kammern
 - den vorgesehenen Arbeitsschutzmaßnahmen:

Der zulässige Wert von 20 mSv/a wird mit **9,9 mSv/a** deutlich unterschritten.

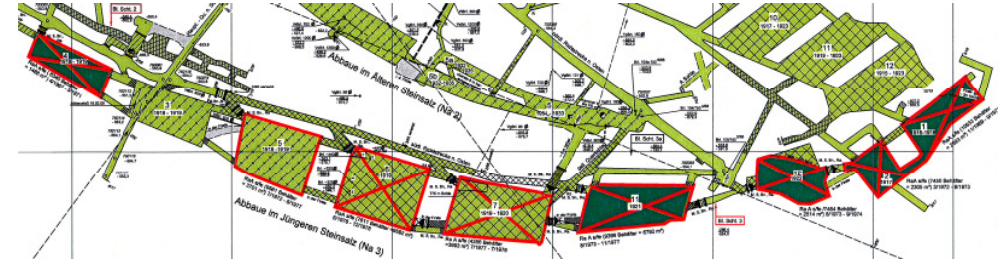
Radiologische Auswirkungen

Störfälle

- Für die Störfallanalyse wurden u. a. folgende Szenarien untersucht:
 - Unter Tage: Lüfter- bzw. Filterversagen / Brand / Absturz von Behältern / Auslaufen von Flüssigkeiten
 - Über Tage: Brand in der Transportbereitstellungshalle / Absturz von Behältern / Erdbeben.
- Mit Ausnahme des Störfalles Behälterabsturz (beispielsweise beim Transport über Tage) führen **Vorsorgemaßnahmen** zu einer Beseitigung störfallbedingter Auswirkungen.
- Die **radiologische Belastung durch relevante Störfälle** liegt deutlich unterhalb der **zulässigen Störfallplanungswerte**.

Gliederung

- Hintergrund
- Aufgabenbeschreibung
- Definition der Rückholungsvarianten
- Ergebnisse der Datenrecherche
- Grundsätzliche Aussagen zur Rückholbarkeit
- Bergtechnische und strahlenschutztechnische Machbarkeit
- Zeit- und Kostenplanung
- Radiologische Auswirkungen
- **Variantenvergleich**



Variantenvergleich

	VBA / nVBA [Anzahl]	Rückgeholtes LAW-Aktivitäts- inventar [%]	Konrad - Container [Anzahl]	Ausschöpfungsgrade der Grenzwerte d. Strahlenexposition Personal / Bevölkerung [%]	Zeitbedarf [Jahre]
1	12.668 / 0	70	5.067	5 / 11	2,8

Variantenvergleich

	VBA / nVBA [Anzahl]	Rückgeholtes LAW-Aktivitäts- inventar [%]	Konrad - Container [Anzahl]	Ausschöpfungsgrade der Grenzwerte d. Strahlenexposition Personal / Bevölkerung [%]	Zeitbedarf [Jahre]
1	12.668 / 0	70	5.067	5 / 11	2,8
2	14.736 / 26.593	92	7.746	15 / 27	4,1

Variantenvergleich

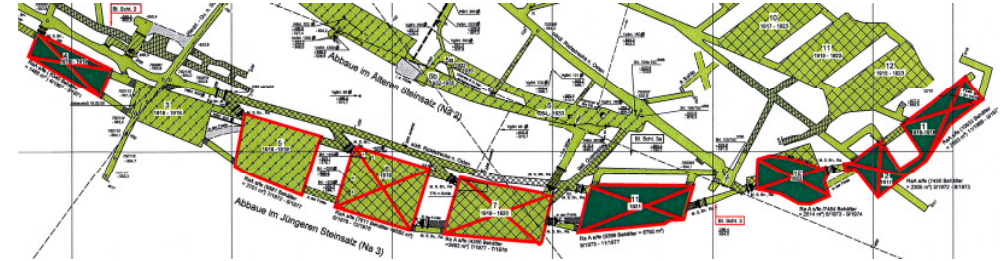
	VBA / nVBA [Anzahl]	Rückgeholtes LAW-Aktivitäts- inventar [%]	Konrad - Container [Anzahl]	Ausschöpfungsgrade der Grenzwerte d. Strahlenexposition Personal / Bevölkerung [%]	Zeitbedarf [Jahre]
1	12.668 / 0	70	5.067	5 / 11	2,8
2	14.736 / 26.593	92	7.746	15 / 27	4,1
3	14.779 / 109.707	100	13.101	50 / 27	7,7

Variantenvergleich

	VBA / nVBA [Anzahl]	Rückgeholtes LAW-Aktivitäts- inventar [%]	Konrad - Container [Anzahl]	Ausschöpfungsgrade der Grenzwerte d. Strahlenexposition Personal / Bevölkerung [%]	Zeitbedarf [Jahre]
1	12.668 / 0	70	5.067	5 / 11	2,8
2	14.736 / 26.593	92	7.746	15 / 27	4,1
3	14.779 / 109.707	100	13.101	50 / 27	7,7
4	14.779 / 109.707	100	20.320*	50 / 27	14,6**

* Rückholung unterschiedlicher Salzgrusmengen bestimmen auch die endzulagernde Abfallmenge

** Wechsel: Anordnungsverfahren / Planfeststellungsverfahren: Überschreitet d. Prognosezeitraum d. Standsicherheit



Projekt:

Beurteilung der Möglichkeit der Rückholung der LAW-Abfälle aus der Schachtanlage Asse

Öffentliche Vorstellung der Projektergebnisse,
Schöppenstedt, 02.10.2009